

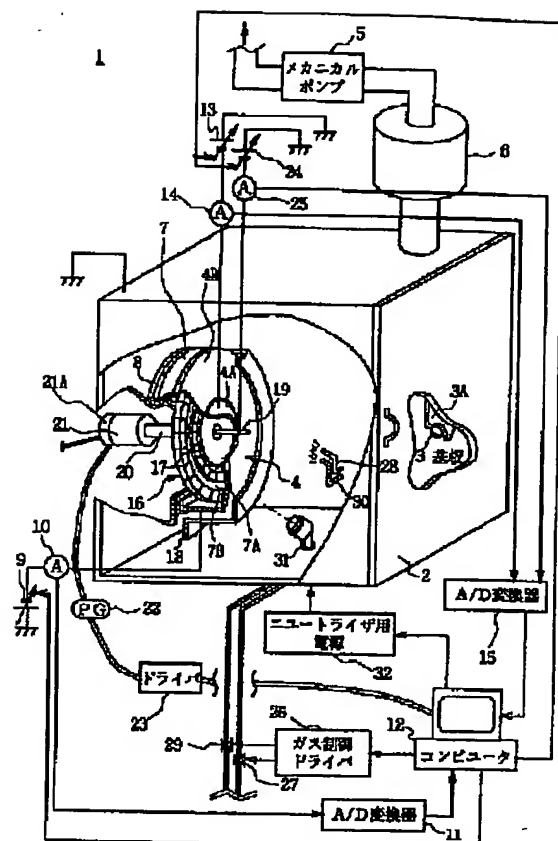
PUBLICATION NUMBER : 10204633
 PUBLICATION DATE : 04-08-98
 APPLICATION DATE : 22-01-97
 APPLICATION NUMBER : 09009478

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : KITAGAWA KOJI;

INT.CL. : C23C 14/34 H01L 21/203

TITLE : SPUTTERING DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To form a film having stable film quality by preventing the generation of arcing by a simple constitution.

SOLUTION: This sputtering device is generated with plasma by applying a potential difference to the space between a substrate 3 and a target 4 arranged oppositely each other to the positions with prescribed intervals in a vessel 2 fed with a prescribed reactive gas. In this case, the target 4 is divided into a primary region and a secondary region, and magnetic field generating means 16 and 17 generating the magnetic fields on the surface of the primary region of the target, an insulating means 8 electrically insulating the primary region and secondary region 2 of the target, voltage applying means 9, 13 and 24 applying voltage to the primary region of the target and a primary voltage controlling means controlling voltage to be applied to the secondary region of the target independently of the primary region of the target are provided.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

図1 スパッタ装置の構成

【特許請求の範囲】

【請求項1】所定の反応ガスが供給された容器内の所定間隔離れた位置に互いに対向するように配置された基板及びターゲット間に電位差を与えることによりプラズマを発生させるスパッタ装置において、

上記ターゲットは第1の領域及び第2の領域に分割され、

上記ターゲットの第1の領域表面上に磁界を発生させる磁界発生手段と、

上記ターゲットの第1の領域と上記ターゲットの第2の領域とを電氣的に絶縁する絶縁手段と、

上記ターゲットの第1の領域に電圧を印加する電圧印加手段と、

上記ターゲットの第1の領域と独立して上記第2の領域に印加する電圧を制御する第1の電圧制御手段とを具えることを特徴とするスパッタ装置。

【請求項2】上記容器内に配置され、所定位置に突起部を有する上記ターゲットと同材質でなる棒状の導体と、上記導体を上記プラズマ中において移動させる駆動手段と、

上記導体の上記プラズマ中における位置を検出する検出手段と上記ターゲットの第1の領域及び上記ターゲットの第2の領域と独立して上記導体に印加する電圧を制御する第2の電圧制御手段とを具えることを特徴とする請求項1に記載のスパッタ装置。

【請求項3】上記容器内の所定位置に上記第2の領域表面上に電子を放射する電子放射手段を具えることを特徴とする請求項1に記載のスパッタ装置。

【請求項4】上記導体を負電位にしたときに上記プラズマから上記導体に流れ込む電流量に基づいて、上記反応ガスの供給量を調整する制御手段を具えることを特徴とする請求項1に記載のスパッタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

【0002】発明の属する技術分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段

発明の実施の形態（図1及び図2）

発明の効果

【0003】

【発明の属する技術分野】本発明は、スパッタ装置に関し、例えば反射膜を形成するスパッタ装置に適用して好適なものである。

【0004】

【従来の技術】従来、スパッタ装置においては通常 10^{-8} [Torr] 台の超高真空中に排気された真空チャンバ内に円盤形状の金属塊（シリコン塊）でなるターゲットと加工対象である基板とを所定の距離を介して互いに平行にな

るように配置し、真空チャンバ内にArの不活性ガスを供給し、当該ターゲットを陰極、基板を陽極として当該ターゲット及び基板間に約1000[V]程度の電位差を与える。

【0005】これにより、スパッタ装置はターゲット及び基板間にプラズマを発生させると共に、ターゲット下部に設けられた磁石によつて漏れ磁界を発生させ、真空チャンバ内でイオン化させたAr原子を漏れ磁界の発生している部分のターゲットに衝突させて当該ターゲット表面からSi原子を飛び出させ、その後O₂あるいはN₂等の反応ガスを供給することによりSiO₂膜あるいはSiN_x膜を基板表面に成膜するようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】この種のスパッタ装置においては、発生したプラズマの状態を診断する1つの方法として探針法があり、真空チャンバの筐体部分に設けた小さな穴を介してプラズマ中にタングステン等の導体でなる針金状のプローブを挿入し、当該プローブの先端部分に直流電圧Vを印加してプラズマ電位と等しくなるまで電圧値を上げてゆく。このとき、探針法においてはプローブに印加する直流電圧Vとプラズマからプローブの先端部分に流れ込むプローブ電流Iとの関係すなわちラングミュア特性（グラフの傾き）に基づいて電子温度あるいは電子密度を算出し、当該電子温度あるいは電子密度に基づいてプラズマの状態を診断するようにしていた。

【0007】ところでかかる構成のスパッタ装置においては、スパッタしたときに反応ガスによる酸化物あるいは窒化物等の絶縁物がプローブに付着すると、当該絶縁物がプラスの電荷を帯びて帯電しチャージアップされ、ある時に絶縁破壊を起こしてアーキングが発生してしまう。そこで、このようなアーキングの発生を防止するために、プローブに付着した絶縁物を除去するようになされている。

【0008】この場合、プローブにマイナスの電圧をかけて当該プローブの電位をカソード電圧よりも低くし、プラスの電荷を帯びたArの粒子をプローブに引き付けて衝突させることにより、付着した絶縁物とArの粒子とを衝突したときの衝撃によつて一緒にはじき飛ばすようにしている。

【0009】しかし、スパッタ装置においてはプローブの表面に付着した絶縁物をはじき飛ばす際にアウトガスが発生したり、またプローブ自体がターゲットとは異なる材質のタングステンであるために、付着した絶縁物が不純物となつてはじき飛ばした際にターゲット表面や基板表面に斑点状に付着してコンタミネーション汚染を生じるといった問題があつた。

【0010】また、スパッタ装置はターゲット上の非エロージョンエリアにおいても、スパッタしたときに反応ガスによる酸化物あるいは窒化物等の絶縁物が付着し、

当該絶縁物がプラスの電荷を帯びて帯電しチャージアップされ、あるとき絶縁破壊を起こしてアーキングを発生するという問題があった。

【0011】さらに、スパッタ装置は探針法によるプラズマ診断において真空チャンバの壁面に穴を開けてプローブを差し込んでプラズマ中に挿入したり、プラズマの電子温度を直接測定するためのエネルギーアナライザ等の各種センサを設けなければならず、コストアップにつながるという問題があった。

【0012】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、簡素な構成でアーキングの発生を防止して安定した膜質の皮膜を成膜し得るスパッタ装置を提案しようとするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、所定の反応ガスが供給された容器内の所定間隔離れた位置に互いに対向するように配置された基板及びターゲット間に電位差を与えることによりプラズマを発生させるスパッタ装置において、ターゲットは第1の領域及び第2の領域に分割され、ターゲットの第1の領域表面上に磁界を発生させる磁界発生手段と、ターゲットの第1の領域と第2の領域とを電気的に絶縁する絶縁手段と、ターゲットの第1の領域に電圧を印加する電圧印加手段と、ターゲットの第1の領域と独立してターゲットの第2の領域に印加する電圧を制御する第1の電圧制御手段とを設けるようにする。

【0014】これにより、プラズマを発生させてスパッタした場合、ターゲットの第2の領域に付着した絶縁物がプラスの電荷を帯びて帯電しても、ターゲットの第1の領域とは独立してターゲットの第2の領域の電位を負電位にすることにより、ターゲットの第2の領域表面にプラスの電荷を帯びた粒子を引き付けて衝突させ、そのときの衝撃によつてターゲットの第2の領域表面に付着した絶縁物を除去することができる。

【0015】また、ターゲットの第1の領域とは独立してターゲットの第2の領域の電位を正電位にすることにより、ターゲットの第2の領域表面に付着したプラスに帯電している絶縁物をターゲットの第2の領域表面で互いに反発させて除去することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0017】図1において1は全体として実施例によるスパッタ装置を示し、真空チャンバ2の筐体部分に固定されたアノードとしての基板ホルダ3Aを介して基板3が取り付けられ、当該基板3と対向する位置にカソードとしてのチタニウムのターゲット4が固定されている。

【0018】また、スパッタ装置1はメカニカルポンプ5及びターボ分子ポンプ6を真空チャンバ2の外部に設けることにより、真空チャンバ2内を排気して所定のス

パツタ圧力に設定し得るようになされている。

【0019】ターゲット4は、円形状でなり同一形状のバツキングプレート7に一体に固定されており、当該バツキングプレート7が絶縁リング8を介して真空チャンバ2の筐体部分と接触しないように取り付けられている。

【0020】また、ターゲット4及びバツキングプレート7は当該ターゲット4の半径のほぼ半分程度の同心円で分割され、内周側のターゲット4A及びバツキングプレート7Aと外周側のターゲット4B及びバツキングプレート7Bとが電気的に絶縁した状態で分離されている。

【0021】この外周側のターゲット4Bは、外周側のバツキングプレート7Bを介して可変陰極電源9に電気的に接続され、動作時に所定の電圧で印加されるようになされている。この場合、外周側のバツキングプレート7Bと可変陰極電源9との間には電流計10が取り付けられ、当該電流計10によつて検出した電流量をアナログ/デジタル変換器11を介してデジタルデータに変換してコンピュータ12に送出するようになされている。

【0022】電圧印加手段としてのコンピュータ12は、電流計10によつて検出した電流量に基づいて外周側のバツキングプレート7Bに印加する電圧値を検出すると共に、可変陰極電源9を介してバツキングプレート7Bに印加する電圧値を制御している。

【0023】實際上、スパッタ装置1はスパッタ時に外周側のターゲット4Bをカソードとし、かつ基板ホルダ3A及び成膜チャンバ2の筐体部分をアノードとして動作させることにより、外周側のターゲット4B及び基板3間にプラズマを発生させるようになされている。

【0024】また、スパッタ装置1はコンピュータ12が可変陰極電源9を介してバツキングプレート7Bに印加する電圧値を制御することにより、ターゲット4B及び基板3間に発生させるプラズマの電子温度を制御するようになされている。

【0025】また、内周側のターゲット4Aは可変陰極電源13に電気的に接続され、当該可変陰極電源13とターゲット4Aとの間に電流計14が取り付けられ、ターゲット4Aに流れ込む電流量を検出してアナログ/デジタル変換器15を介してデジタルデータとしてコンピュータ12に送出するようになされている。

【0026】第1の電圧制御手段としてのコンピュータ12は検出した電流量に基づいて内周側のターゲット4Aに印加された電圧値を算出すると共に、可変陰極電源13を介して印加電圧を制御するようになされている。これにより、スパッタ装置1は内周側のターゲット4Aに印加する電圧値を外周側のターゲット4Bと独立して変化させられるようになされている。

【0027】一方、外周側のバツキングプレート7Bに

おいては、ターゲット4Bの外周部分の下部に相当する位置に沿ってブロック状のフェライト磁石が環状に複数個取り付けられてマグネット16を形成している。

【0028】また、マグネット16と所定間隔離れた内周部分に相当する位置に沿ってブロック状のフェライト磁石が環状に複数個取り付けられてマグネット17を形成している。ここで、スパッタ装置1はターゲット4B及びバツキングプレート7Bの外周部分を覆うようにシールド板18が取り付けられ、マグネット16がスパッタされないようにカバーしている。

【0029】これにより、外周側のターゲット4Bの表面にはマグネット16及び17によつて漏れ磁界が発生し、当該漏れ磁界が発生したターゲット4B表面の領域にプラズマ中のAr原子が引き付けられて衝突し、反応ガスと反応して基板3表面に皮膜が成膜されると共に、ターゲット4B表面にエロージョン領域が形成される。

【0030】さらに、内周側のターゲット4Aは中心部分からターゲット4と同じ材質のチタニウムで形成された棒状のプロープ19が突出した状態で取り付けられ、内周側のバツキングプレート7Aを介して一体に取付られたリニアモータ軸20、駆動手段としてのプロープ移動用モータ21及び検出手段としての位置検出ユニット21Aによつてプロープ19のターゲット4A表面からの突出量を検出しながら、ターゲット4Aの表面から基板ホルダ3A付近の位置までプロープ19を軸方向に移動し得るようになされている。

【0031】ここで、プロープ移動用モータ21は電源に接続されると共に、パルスジェネレータ22及びドライバ23を介してコンピュータ12に接続されており、当該コンピュータ12の制御によつてパルスジェネレータ22から出力されるパルスに基づいてプロープ19のターゲット4A表面からの突き出し量を微妙に調整し得るようになされている。

【0032】この場合、スパッタ装置1はプロープ19の先端部分の位置がプラズマの中心近くに位置したときにプラズマを発生させると、当該プロープ19の先端部分に設けられた針状の突起部分（図示せず）を基準としてアーキングの発生する恐れがあり、これを避けるためにプロープ19を微妙に移動調整し得るようになされている。

【0033】プロープ19は可変陰極電源24に電氣的に接続されており、負電位から正電位へと電位を変化させられるようになされている。また可変陰極電源24とプロープ19の間には電流計25が取り付けられている。

【0034】これにより、電流計25はプラズマからプロープ19の先端部分に流れ込む電流量を検出し、アナログ/デジタル変換器15によりデジタルデータに変換してコンピュータ12に送出するようになされている。ここで、探針法ではプロープ19の先端部分に印加

する電圧値を第2の電圧制御手段としてのコンピュータ12によつてプラズマ電位とほぼ等しくなるまで徐々に上げてゆき、そのときプラズマからプロープ19の先端部分に流れ込む電流量を検出するようになされている。

【0035】コンピュータ12は、プロープ19に印加している電圧値Vとプロープ19に流れ込むプロープ電流Iから得られるラングミュア特性カーブに基づいて電子温度及び電子密度を算出し、当該電子温度に基づいて可変陰極電源9を介して印加する電圧値を調整して最適な電子温度のプラズマを発生し得るようになされている。

【0036】また、スパッタ装置1においては制御手段としてのコンピュータ12がリアクティブスパッタにおいて最適な膜質を得られるときの抵抗値Rをラングミュア特性カーブに基づいて算出し、当該抵抗値Rを一定にするようにガス制御ドライバ26を介して反応ガス用ピエゾバルブ27の開閉量を調整し、ガス供給管28を介してO₂ガスやN₂ガス等の反応ガスの供給量を制御するようになされている。

【0037】これにより、スパッタ装置1は基板3表面にTiO_xやTiN_x等の組成でなる安定した膜質の皮膜を成膜することができる。ところで、ガス制御ドライバ26はコンピュータ12からの指示に基づいて最初にArの不活性ガスを供給する際に不活性ガス用ピエゾバルブ29の開閉量を調整し、ガス供給管30を介して不活性ガスを所定量供給するようになされている。

【0038】また、スパッタ装置1は真空チャンバ2内の所定位置に電子放射手段としてのニユートライザ31を配置し、コンピュータ12からの指示に基づいてニユートライザ用電源32を介して内周側のターゲット4A表面に電子を放射し得るようになされている。

【0039】これにより、内周側のターゲット4A表面に付着している酸化物や窒化物等のアラスに帯電した絶縁物がニユートライザ31から放出された電子と中和して取り除かれるようになされている。

【0040】次に、図2にカソード側のターゲット4の内部断面構造を詳細に示す。ターゲット4及びバツキングプレート7は半径のほぼ半分程度の位置で同心円状に分割され、複数のOリング40～42を介して内周側のバツキングプレート7A及びターゲット4Aと外周側のバツキングプレート7B及びターゲット4Bとが互いに接触しないように所定の空隙を持つて電氣的に分離されている。

【0041】この場合、内周側のバツキングプレート7A及びターゲット4Aの中心部分には所定径の穴43が設けられ、当該穴43の中でプロープ19がOリング44及び45を介してバツキングプレート7A及びターゲット4Aに接触しないように所定の空隙を介して電氣的に分離されると共に、軸方向に移動可能に配置されている。

【0042】ここで、内周側のバツキングプレート7A及びターゲット4Aと外周側のバツキングプレート7B及びターゲット4Bとの間に設けられたリング40～42、内周側のバツキングプレート7A及びターゲット4Aとプローブ19との間に設けられたリング44及び45は、所定の空隙を介して電氣的に分離させると共に、真空チャンバ2内の真空状態を保つためのシール材として用いられている。

【0043】プローブ19は可変陰極電源24に電氣的に接続され、コンピュータ12によつて印加電圧を調整し得るようになされている。

【0044】また、プローブ19は所定径の太さであり、先端部分の中心の窪んだ位置に針状の突起部19Aを設けることにより、当該突起部19Aの表面積を小さくして絶縁物の付着を防止するようにしている。これにより、プローブ19においては突起部19Aに絶縁物が付着することはなくなり、突起部19Aにプラズマから電流が常に流れ込むようになされている。

【0045】また、外周側のバツキングプレート7Bにおいては、外周部分に沿つて環状に固着されたマグネット16と、当該マグネット16の内部に環状に固着されたマグネット17とによつて、ターゲット4B上にマグネット16及び17による漏れ磁界が発生し、スパッタ時にエロージョン領域が形成される。

【0046】この場合、内周側のバツキングプレート7A及びターゲット4Aは外周側のバツキングプレート7B及びターゲット4Bと電氣的に分離されており、マグネット16及び17による漏れ磁界の影響を受けることはなく非エロージョン領域となる。

【0047】また、外周側のバツキングプレート7Bは可変陰極電源9に電氣的に接続されており、カソードとして動作するようになされている。さらに、内周側のバツキングプレート7Aは可変陰極電源13に電氣的に接続されており、コンピュータ12によつて印加電圧を調整し得るようになされている。

【0048】これにより、内周側のバツキングプレート7A及びターゲット4Aは、外周側のバツキングプレート7B及びターゲット4Bに対して独立して電位を変化させられるようになされている。なお、外周側のバツキングプレート7Bには水路46を介して冷却水が供給され、当該バツキングプレート7Bを介してエロージョン領域が形成される外周側のターゲット4Bを冷却するようになされている。

【0049】以上の構成において、スパッタ装置1は内周側のターゲット4A、外周側のターゲット4B及びプローブ19をそれぞれ独立して電位を変化させると共に、当該プローブ19の材質を内周側のターゲット4A及び外周側のターゲット4Bと同じ材質のチタニウムで形成するようにした。

【0050】従つて、スパッタ装置1はプラズマを発生

させてスパッタした場合、非エロージョン領域である内周側のターゲット4A表面に付着した酸化物や窒化物等の絶縁物がプラスの電荷を帯びて帯電したとしても、コンピュータ12の制御により可変陰極電源13を介して内周側のバツキングプレート7A及びターゲット4Aの電位を負電位から正電位まで変化させることにより、ターゲット4A表面に付着した酸化物や窒化物等の絶縁物を除去することができる。

【0051】實際上、スパッタ装置1は内周側のバツキングプレート7A及びターゲット4Aの電位を負電位に下げた場合、プラスの電荷を持った粒子が引き寄せられて衝突し、その衝突時の衝撃でターゲット4A表面に付着した酸化物や窒化物等の絶縁物をプラスの電荷を持った粒子と一緒に除去することができる。

【0052】ところが、この場合スパッタ装置1はターゲット4Aの電位を負電位に下げているので、プラスの電荷を帯びて帯電した絶縁物の全てが衝突による衝撃ではじき飛ばされるとは限らず付着したまま残つてしまうことがある。このような場合、スパッタ装置1はニュートライザ31によつて内周側のターゲット4A表面に電子を放射することにより、残存しているプラスの電荷を帯びた酸化物や窒化物等の絶縁物を電子によつて中和させることにより除去することができる。

【0053】また、スパッタ装置1は内周側のバツキングプレート7A及びターゲット4Aの電位をグランド付近の正電位にまで上げることにより、プラスの電荷を帯びて帯電した酸化物や窒化物等の絶縁物をターゲット4A表面においてプラス同士で互いに反発させて除去することができる。

【0054】さらに、スパッタ装置1は外周側のターゲット4B、内周側のターゲット4A及びプローブ19がそれぞれ電氣的に分離しているため、内周側のバツキングプレート7A及びターゲット4Aの電位をマイナスに下げ、プローブ19の電位をグランド付近まで上げることにより、プラスの電荷を帯びて帯電した酸化物や窒化物等の絶縁物をプローブ19の表面においてプラス同士で互いに反発させて除去することができる。

【0055】このとき、スパッタ装置1はプローブ19がターゲットと同じチタニウム材料であることから、当該プローブ19に付着した酸化物及び窒化物が不純物となることはないため、はじき飛ばされた絶縁物がコンタミネーション汚染になることもない。

【0056】このように、スパッタ装置1はプラズマを発生させてスパッタした後、非エロージョン領域である内周側のターゲット4A表面やプローブ19の表面に付着している酸化物や窒化物等の絶縁物を容易に除去することができるので、当該絶縁物によつて生じるアーキングを防止することができる。

【0057】また、スパッタ装置1はプラズマ発生中アース電位に保たれた真空チャンバ2を基準としてプロー

ブ19の先端部に設けられた針状の突起部19Aに直流電圧Vをかけ、当該直流電圧Vとプローブ電流Iとの関係を表すラングミュア特性カーブに基づいてプラズマの電子温度、電子密度及び抵抗値を算出することができる。従つて、スパッタ装置1は電流計25によつてプローブ電流Iを検出し、ラングミュア特性カーブに基づいて抵抗値を算出し、当該抵抗値に基づいて反応ガスの供給量を制御することにより、プラズマの状態を一定にして安定した膜質の皮膜を基板3表面に成膜することができる。

以上の構成によれば、スパッタ装置1は内周側のターゲット4A及び外周側のターゲット4Bと同じ材質のチタニウムで形成された導体のプローブ19を用いるようにしたことにより、プローブ19に付着した絶縁物が不純物とならず、プローブ19の電位を負電位あるいは正電位に変化させて絶縁物をはじき飛ばした場合でもコンタミネーション汚染を発生させずに済む。

【0058】また、スパッタ装置1は内周側のターゲット4A、外周側のターゲット4B及びプローブ19をそれぞれ独立して電位を変化させることにより、非エロージョン領域に付着した絶縁物を容易に除去してアーキングの発生を防止することができる。

【0059】さらに、スパッタ装置1は探針法によつて得られるラングミュア特性カーブに基づいて抵抗値を算出し、当該抵抗値に基づいて反応ガスの供給量を制御することにより、プラズマの状態を一定にして安定した膜質の皮膜を基板3表面に成膜することができる。

なお上述の実施例においては、ターゲット及びバツキングプレートを2分割して絶縁手段としてのゴム製のリング40〜42によつて外周側のターゲット4B及びバツキングプレート7Bと内周側のターゲット4A及びバツキングプレート7Aとを絶縁するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、電気的に絶縁できれば他の種々の絶縁手段によつて絶縁するようにしても良い。この場合にも上述の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0060】また上述の実施例においては、第1の領域としての外周側のターゲット4Bと第2の領域としての内周側のターゲット4Aとが同じ材質のチタニウムでなる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、付着した絶縁物が不純物にならずにコンタミネーション汚染を発生しなければ内周側のターゲット4Aの材質をチタニウムとは異なる他の材質にしても良い。

【0061】さらに上述の実施例においては、磁界発生手段として環状のマグネット16及び17を用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、磁界を発生させることができればコイル等の他の磁界発生手段を用いるようにしても良い。

【0062】さらに上述の実施例においては、導体としてのプローブ19の材質を内周側のターゲット4Aと外

周側のターゲット4Bと同じ材質のチタニウムにするようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、導体でかつプローブ19に付着した絶縁物が不純物とならなければ他の種々の材質を用いるようにしても良い。

【0063】さらに上述の実施例においては、内周側のターゲット4Aの電位を調整して付着した絶縁物を除去するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、内周側のターゲット4Aの電位をマイナスに下げてエロージョン領域を形成してスパッタに用いるようにしても良い。この場合、基板3表面に成膜される皮膜の成膜分布は一定になる。

【0064】さらに上述の実施例においては、内周側のターゲット4A、外周側のターゲット4B及びプローブ19の電位をそれぞれ独立して変化させられるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、あえて内周側のターゲット4A、外周側のターゲット4B及びプローブ19の電位を全て同電位とするようにしても良い。これにより、スパッタ装置1は成膜レートを上げることができる。

【0065】さらに上述の実施例においては、非エロージョン領域である内周側のターゲット4Aに堆積した窒化物を除去するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ターゲット4Aにマイナスの電位をかけて堆積した窒化物をリアクティブスパッタに用いるようにしても良い。これにより、基板3表面の成膜分布を一定にすることができる。

【0066】さらに上述の実施例においては、プローブ19の電位をマイナスにし、プラスの電荷を帯びた粒子を引き付けて衝突させたときの衝撃によつて付着した絶縁物を除去するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、プローブ19を軸方向に移動させて真空チャンバ2の筐体部分に当たった衝撃によつて付着した絶縁物を除去するようにしても良い。この場合にも、アーキングの発生を防止することができる。

【0067】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、所定の反応ガスが供給された容器内の所定間隔離れた位置に互いに対向するように配置された基板及びターゲット間に電位差を与えることによりプラズマを発生させるスパッタ装置において、ターゲットは第1の領域及び第2の領域に分割され、ターゲットの第1の領域表面上に磁界を発生させる磁界発生手段と、ターゲットの第1の領域と第2の領域とを電気的に絶縁する絶縁手段と、ターゲットの第1の領域に電圧を印加する電圧印加手段と、ターゲットの第1の領域と独立してターゲットの第2の領域に印加する電圧を制御する第1の電圧制御手段とを設けるようにする。

【0068】これにより、プラズマを発生させてスパッタした場合、ターゲットの第2の領域表面に付着した絶

縁物がプラスの電荷を帯びて帯電しても、ターゲットの第1の領域とは独立してターゲットの第2の領域の電位を負電位から正電位に制御することにより、ターゲットの第2の領域表面に付着した絶縁物を除去することができ、かくしてターゲットの第2の領域と基板間で発生するアーキングを防止して安定した膜質の被膜を成膜することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例によるスパッタ装置の全体構成を示す略線的斜視図である。

【図2】本発明の実施例によるスパッタ装置のターゲットの断面構造を示す略線的断面図である。

【符号の説明】

1……スパッタ装置、2……真空チャンバ、3……基板、4……ターゲット、5……メカニカルポンプ、6……ターボ分子ポンプ、7……バッキングプレート、8……絶縁リング、9、13、24……可変陰極電源、10、14、25……電流計、11、15……アナログ/デジタル変換器、12……コンピュータ、16、17……マグネット、18……シールド板、19……プローブ、20……リニアモータ軸、21……プローブ移動用モータ、22……パルスジェネレータ、23……ドライバ、26……ガス制御ドライバ、31……ニュートライザ、32……ニュートライザ用電源、40～42、44、45……Oリング。

【図1】

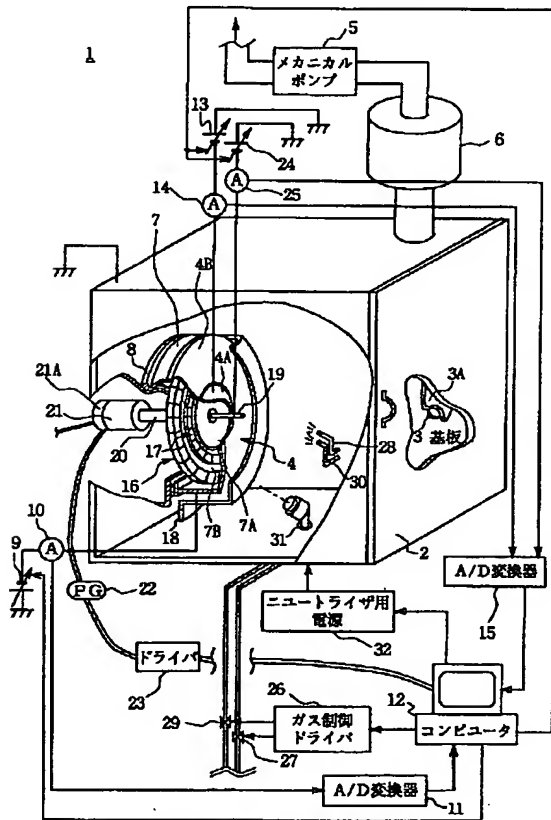


図1 スパッタ装置の構成

【図2】

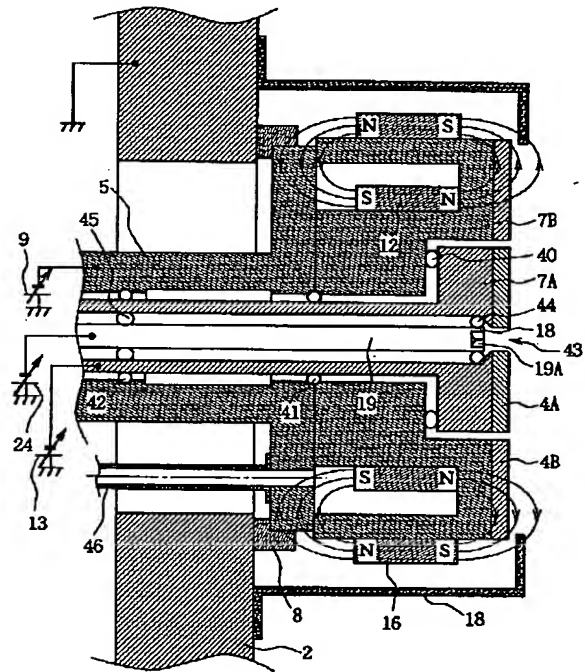


図2 ターゲットの断面構造